Weitere Beobachtungen an frei wachsenden und an versetzten Pflanzen.

Von

Franz Krašan
Graz.

Die folgenden Ausführungen schließen sich eng an die im vorliegenden (XXVIII.) Bande dieser Jahrbücher niedergelegten »Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen über die Polymorphie der Pflanzen« an, können daher als eine Fortsetzung derselben betrachtet werden. Während mir aber damals vor allem die einfache Überführbarkeit der einen Form in die andere vor Augen schwebte, tritt nun im weiteren Verfolge der Variationserscheinungen ein Factor in den Vordergrund, dessen Beurteilung ein längeres Beobachten und Experimentieren voraussetzt: die Individualität.

Als Ausgangspunkt für die folgende Reihe von Beobachtungen und Culturen wählte ich mir die allverbreitete Capsella bursa pastoris, das wohlbekannte »Hirtentäschchen«. Diese Ruderalpflanze lässt zwei wohl ausgeprägte, wenn auch durch allmähliche Übergangsstufen vermittelte Formen unterscheiden. Die beiden Extreme sind: 1. Der Stengel kräftig, ästig, mit Blattrosette am Grunde; die Blätter der Rosette fiederspaltig, die des Stengels pfeilförmig, mit langen Öhrchen an der Basis. Normalform. — 2. Stengel einfach, zwirndünn, ohne Rosette am Grunde; Blätter ungeteilt, ganzrandig oder etwas gezähnt, an der Basis kaum mit schwachen Öhrchen versehen. Pflanze schwächlich, Zwergform, forma minor.

Capsella bursa pastoris ist also dimorph. Die beiden Formen sind so verschieden, dass jemand, der nur die Extreme kennt, an deren specifischem Werte sicher nicht zweifeln wird. Man kann unmöglich die schmächtige Form für eine einfache Verkümmerung erklären, die der Wirkung des Hungerbodens zuzuschreiben wäre; denn man sieht sie hie und da auf besserem Boden üppig entwickelt, und doch ohne Rosette, man kann daher nicht behaupten, dass sie streng auf den Hungerboden angewiesen wäre. Ist etwa die Normalform auf diesem letzteren unmöglich?

Solche und ähnliche Fragen mit ihren Dependenzen sind nur durch passend eingeleitete Anbauversuche zu lösen. Zu diesem Behufe säete ich

am 18. November 1898 reichlich Samen von Capsella, die ich von starken, ästigen, rosettentragenden Pflanzen frisch geerntet hatte, an einer sonnigen Stelle (südlicher Abhang am Waldrande) in der Ragnitz bei Graz. Der Boden, aus Quarzsand, etwas Thon und Eisenhydroxyd bestehend, ist für eine Capsella ein echter Hungerboden, auch nachdem ich ihm, um das Fortkommen der Pflanze zu sichern, etwas Dolomitsand und Straßenerde (frei von Capsella-Samen!) beigemengt hatte.

Im nächsten Frühjahr ging die Saat reichlich auf, nach 10 Monaten (im September) sah ich die ersten blühenden Exemplare: es waren lauter Zwergpflänzchen, die echte f. minor, ohne Rosette, mit ungeteilten Blättern und einfachem Stengel, aber im folgenden Frühjahre stand ein Exemplar der kräftigen Gemeinform mit Rosette, fiederspaltigen Blättern und ästigem Stengel da! umgeben von zwirndünnen Exemplaren der f. minor, daneben mehrere größere Exemplare mit unvollständiger Rosette und schrotsägezähnigen Blättern am Grunde, also die Mittelform. Alles das hat sich aus den Samen der kräftigen Normalform entwickelt.

Also müssen die Anlagen all dieser Verschiedenheiten in den Samen der gleichartigen Mutterpflanzen gelegen sein; denn die zwei Formen sind, samt den Übergangsstufen, in demselben Boden nach überraschend kurzer Zeit fertig dagestanden, so dass man unmöglich den Einflüssen des Bodens einen Anteil an der Formbildung selbst zuschreiben kann; diesem kommt nur eine Art Auslese zu, insofern nämlich, als der Hungerboden das Emporkommen der f. minor gestattet. Und die Verschiedenheit der erzielten Pflanzen erstreckt sich nicht nur auf die morphologischen Eigenschaften, sondern auch auf die Keimungsdauer; denn manche Samen haben erst nach 14 Monaten gekeimt.

Demnach müssen wir bei Capsella annehmen, soweit es sich um die Gemeinform handelt:

1. Dass die Samen formgleicher Individuen beiderlei Anlagen im Extrem, samt den Übergangsstufen, im latenten Zustande in sich vereinigen.
2. Dass diese Anlagen in verschiedener Intensität in ein und demselben Samenkorne enthalten sind.
3. Dass der Boden und alle physikalischen Einflüsse bei der ursprünglichen Conception der Formen keine active Rolle spielen.
4. Dass aber diese Agentien als Vermittler für die Vermehrung, Verbreitung und specifische Abgrenzung oder Isolierung derselben von der größten Bedeutung sind.

Punkt 2 verstehe ich so, dass ein Individuum der Gemeinform im allgemeinen Samen hervorbringt, welche die Anlage der Zwergform neben jener der Gemeinform enthalten, dass aber in manchen Samen die erstere schwächer ist als in anderen, dass sie hie und da sehr schwach ist oder auch gänzlich fehlt. Geraten daher Samen der Normalform auf Hunger-

boden, so wird in der Regel aus denselben die Zwergform hervorgehen, die andere Anlage bleibt latent, weil ein solcher Boden der Ausbildung der Normalform nicht günstig ist; nur ausnahmsweise wird sich auch ein Individuum mit Rosette und ästigem Stengel entwickeln, und zwar in dem Falle, wenn in dem betreffenden Samen die Anlage der Zwergform fehlt. Mit der Zeit muss die Gemeinform auf trockenem Boden in sonniger Lage verschwinden, wenn nicht Samen mit kräftig entwickelter Anlage dieser letzteren aus der Umgebung dem Standorte zugeführt werden. Unter solchen Umständen gelangt die f. minor zur Alleinherrschaft, sie verhält sich dann wie eine wirkliche Art.

Wie die Sache ausfällt, wenn Samen der Zwergform auf üppigem Ruderalboden ausgesäet wurden, kann ich noch nicht sagen, weil der im Mai dieses Jahres eingeleitete Culturversuch noch zu keinem Resultat geführt hat; so viel glaube ich jedoch behaupten zu dürfen, dass die bei Capsella beobachteten Erscheinungen viel Ähnlichkeit haben mit dem von Prof. v. Wettstein studierten und von ihm an Pflanzen zuerst nachgewiesenen Saisondimorphismus, den er für einen Ausgangspunkt der Artbildung ansieht, eine Ansicht, der ich mich auch auf Grund meiner eigenen Wahrnehmungen gern anschließe. v. Wettstein machte seine Beobachtungen zuerst an den Gentianen der Sectio Endotricha, bald darauf auch an Euphrasien, später an Odontites, Alectorolophus und einigen anderen monocarpischen Gattungen. Meine Wahrnehmungen hinsichtlich der erwähnten Gentianen beziehen sich bisher auf die einfache Thatsache, dass Formen aus der engsten Verwandtschaft in unmittelbarer Nachbarschaft beobachtet wurden. Ich sah 1891 auf einer Wiese zwischen Ratschach und Weißenfels in Oberkrain solche Gentianen schon im Juli blühend, manche Exemplare bereits mit Früchten, und das Blühen dauerte, da immer neue Individuen hinzukamen, durch den ganzen Sommer bis in den Herbst. Die Individuen, welche zuerst zur Blüte gelangt waren, hatten einen einfachen Stengel und stumpfe, gegen die Basis verschmälerte Blätter, man konnte sie der G. obtusifolia Willd. zuzählen, wenn man diesen Begriff nicht allzu enge fasst; die Herbstindividuen hatten einen mehr gedrungenen Wuchs und spitze Stengelblätter. Alle Praecoces und Serotinae wuchsen auf demselben Platz, so dass ich unwillkürlich auf den Gedanken kam, sie könnten alle von gleichen Urindividuen abstammen. Eine bestimmte Abgrenzung der Formen konnte ich nicht wahrnehmen, ähnlich wie bei Capsella, es gingen vielmehr die Gestalten nach und nach durch Mittelformen in einander über. Dass sich aber im Laufe der Zeiten und Generationen die frühblühenden, vielleicht infolge der Wiesenmahd, von den spätblühenden trennen und zu bestimmteren specifischen Typen ausbilden dürften, halte ich für sehr wahrscheinlich.

»Der Saisondimorphismus im Pflanzenreiche stellt sich als ein specieller Fall der Neubildung von Arten dar, bei welchem in Anknüpfung an Form-

veränderungen durch directe Anpassung an standörtliche Verhältnisse, sowie durch zufällige Variation es zu einer Fixierung der neuen Formen durch Zuchtwahl kommt. Der directen Anpassung, respective der individuellen Variation (Heterogenesis) fällt hierbei die Neuschaffung der Formen, der Selection die Fixierung und schärfere Ausprägung derselben durch Ausscheidung des Unzweckmäßigen zu.« Österr. botan. Zeitschr. 1900, S. 26. Näheres in der Abhandlung: »Descendenztheoretische Untersuchungen. I. Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. Auct. v. Wettstein. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, 19. Oct. 1899.

Auch bei Capsella lassen sich formae praecoces und serotinae unterscheiden, die ersteren entsprechen mehr oder weniger der f. minor, deren Früchte schon im Monat Mai reifen, die letzteren fallen mit der Normalform zusammen, da sie wegen der kräftigeren Stengelbildung eine längere Zeit für ihren periodischen Lebenskreis in Anspruch nehmen, man sieht nämlich die Normalform erst im Sommer und Herbst des nächsten Jahres ihre Früchte zur Reife bringen.

Was man Heterogenesis nennt, habe ich hundertfach an meinen Culturen zu beobachten und zu constatieren Gelegenheit gehabt. Wenn ich Samen der Knautia arvensis (an derselben Pflanze auf der Wiese gesammelt) an einem Waldrand, wo Kn. pannonica wächst, auf Humuserde mit Kieselboden als Unterlage säe, so werden niemals alle Keimpflanzen gedeihen, auch wenn sie in hinreichender Entfernung von einander stehen; in der Regel gehen die meisten bald ein, und nur eine oder die andere wird unter günstigen Umständen fortkommen, wenn sie aber fortkommt, so ist es nicht mehr Kn. arvensis, sondern Kn. pannonica. Warum? Die Antwort auf diese Frage kann einstweilen nur diesen Sinn haben: in den vielen Samen, die demselben Mutterstocke entstammen, sind beiderlei Anlagen in latentem Zustande enthalten, nämlich jene, die zur Ausbildung der Kn. arvensis, und jene, die zur Ausbildung der Kn. pannonica führt, manche enthalten wohl auch nur die erstere. Auf der Wiese würde nur diese activ werden, die andere bliebe latent, so weit sie überhaupt vorhanden ist; im Walde ist es umgekehrt: da wird die Anlage, welche die Kn. arvensis geben sollte, unterdrückt, die andere gelangt zur Activität, es bilden sich die Keimlinge zur Kn. pannonica aus. Jene Samen, in denen beide Anlagen in ungefähr gleicher Intensität vorhanden sind, liefern Pflanzen, welche im Walde lange zwischen dem Charakter der Kn. arvensis und Kn. pannonica schwanken, sie können Jahre lang nicht recht leben und nicht sterben, manche verwandeln sich nach langer Zeit in die letztere, die meisten gehen schließlich ein.

Die Annahme qualitativer und quantitativer Ungleichheit der Anlagen ist ein Postulat, dem man sich, wenn die Erklärung der einschlägigen Erscheinungen noch so primitiv ausfallen soll, nicht entziehen kann; denn man hat nur die Wahl zwischen einer unvollkommenen oder gar keiner

Erklärung. Was es weiter für eine Bewandtnis mit diesen »Anlagen« hat, weiß ich nicht, den materiellen Träger derselben etwa in gewissen Teilen des Zellkernes zu suchen, würde nicht zum Ziele führen, gleichwie ein Zurückgreifen auf die Theorien der Vererbung. Wir sind noch lange nicht so weit, um das Problem auf theoretische Principien zurückführen zu können, stehen wir doch auf einem Wissensgebiete, wo es an empirischen Kenntnissen an allen Ecken und Enden fehlt, indem erst einige bescheidene Anfänge gemacht wurden, um zum Verständnisse der Variationserscheinungen zu gelangen.

Nicht nur in den Samen, auch in den Pflanzenstöcken und deren Teilen (Sprossen, Ablegern u. dgl.) giebt sich die individuelle Verschiedenheit der Variationsanlagen deutlich genug zu erkennen, denn eine Anpflanzung von ausgewachsenen Stöcken, bez. Sprossen oder Ablegern, führt bei Kn. arvensis zu demselben Resultat wie eine Aussaat von Samen. Schon auf der Wiese merkt man, welche Stöcke eine Neigung haben, im Sinne der Kn. pannonica zu variieren: diese bringen im Frühjahr neben dem Stengel, dessen grundständige Blätter fiederspaltig sind, Sprosse mit ungeteilten Blättern hervor, es ist die Var. diversifolia, die man als das erste Glied der Formenreihe Kn. arvensis-pannonica ansehen kann. Auf der Wiese bringt es die Pflanze nicht weiter; damit wirklich eine Kn. pannonica entstehe, muss der Pflanzenstock auf den Mutterboden dieser letzteren versetzt werden.

Seit Frühjahr 1896 habe ich auch einige Viola-Arten in den Kreis meiner reciproken Anbauversuche gezogen, und zwar sowohl Vertreter der Silvestris-Gruppe als auch V. odorata mit den nächst verwandten V. hirta und V. collina.

V. silvestris ist in Laubwaldungen und Gehölzen bei Graz auf Kalkboden sehr verbreitet und häufig, in Nadelwäldern auf Kieselboden (Quarz, Thon und Eisenhydroxyd) dagegen selten in ihrer typischen Form anzutreffen, aber es sind in manchen Gegenden nicht selten Übergangsformen, die stark an V. Riviniana erinnern. Letztere ist in Nadelwäldern und Holzschlägen bei Graz ungemein häufig, sie neigt hin und wieder zur V. canina, und ich war bisher nicht im stande, eine scharfe Grenze zwischen beiden zu finden. So viel ist sicher, dass bei Graz auf beschattetem Waldboden keine echte V. canina vorkommt, diese liebt offene, dem Lichte zugängliche Stellen mit Quarz, Thon und Eisenhydroxyd als Unterlage und scheint auf Heideboden und in Holzschlägen, so lange diese nicht durch den Nachwuchs beschattet sind, am besten zu gedeihen.

Um die Widerstandsfähigkeit der V. canina gegen den Waldschatten auf die Probe zu stellen, habe ich im Frühjahr vor drei Jahren an mehreren Stellen im Walde (am Schlossberge und in der Ragnitz) die echte V. canina eingesetzt. Das Resultat war, dass die Pflanze an mehreren Standorten eingegangen ist, obschon die Stellen nicht allzu schattig waren; an zwei

Versuchsplätzen hat sich dieselbe erhalten, aber sie zeigt sich schmächtiger, überhaupt schwächlicher als an sonnig-freien Localitäten, dabei ist eine Abänderung im Sinne der V. Riviniana oder silvestris nirgends zu bemerken.

Als 1890 in der Nähe obiger Standorte der Nadelwald abgestockt wurde, erhielt der Boden, auf dem von Veilchen unzweifelhaft nur V. Riviniana gewachsen ist, freies Licht (Oberlicht und Seitenlicht). Der Holzschlag wurde zwar wieder mit Kiefern bepflanzt, allein nach 10 Jahren sind diese noch immer sehr klein, und auch das Unterholz thut der Lichtfülle noch keinen merklichen Abbruch. Unter solchen Umständen schien mir von besonderem Interesse, zu sehen, wie sich V. Riviniana in der Folge den neuen Lebensbedingungen gegenüber verhalten werde; denn mittlerweile hat sich die Vegetation dort ganz verändert; vor allem sind Carex brizoides und C. pilulifera in ungeheurer Menge aufgetreten, gleichwie an trockeneren Stellen Luzula angustifolia (L. albida) zwischen niedrigem Eichen- und Brombeergebüsch. Und da habe ich die Wahrnehmung gemacht, dass sich unzweifelhaft V. canina eingestellt hat, anfangs noch selten, dann aber von Jahr zu Jahr häufiger und typischer, so dass nun an mehreren Stellen fast nur diese zu sehen ist, während an anderen Stellen V. canina und V. Riviniana mit zahlreichen Übergangsformen neben einander vorkommen.

Wenn man bedenkt, dass in 10 Jahren unmöglich so viel Samen der V. canina aus der Ferne auf die erwähnte, durch den Kahlhieb entstandene Waldblöße gelangen konnten, denn rings herum ist Wald, Wiese und Ackerland, da giebt es keine oder nur spärliche V. canina, — man möge auch beachten, dass die Samen einer Viola schwerlich für den Transport durch Winde oder Tiere geeignet sind — so wird man nicht umhin können, die für Ajuga genevensis, Festuca sulcata, Capsella, Knautia arvensis und manch andere Pflanzenart, bez. Form, bereits erwiesene Variabilität in Anspruch zu nehmen. Ich kann mir die Sache nicht anders erklären, als indem ich annehme, dass in vielen Individuen der V. Riviniana, die im Nadelwalde wächst, die Anlage oder Fähigkeit, in der Richtung der V. canina zu variieren, im latenten Zustande ruht und dass, sobald die Pflanze dem freien Sonnenlichte ausgesetzt ist, diese Anlage ausgelöst wird, d. h. in den activen Zustand übergeht. Diejenigen Individuen aber, welche diese Anlage in geringerem Maße besitzen, bleiben längere Zeit in der ursprünglichen Form, und diejenigen, die sie gar nicht besitzen, bleiben immerdar unverändert und gehen infolge der Überwucherung durch eine neue Vegetation schließlich ein.

Eine nicht zu unterschätzende Stütze findet diese Erklärung in dem Ergebnis der in letzterer Zeit mit Viola odorata durchgeführten Culturversuche im Freien. V. odorata ist bekanntermaßen eine Ruderalpflanze, man findet sie spontan nur an Hecken längs der Straßen, in der Nähe der

Gärten, überhaupt auf einem Boden, der den Nesseln, Chenopodien, dem Lamium maculatum und dergleichen Pflanzenarten am meisten zusagt, stets im Bereiche menschlicher Wohnungen und nicht selten als Gartenflüchtling. Auf Urboden sucht man das Märzveilchen vergeblich, daselbst kommt aber in sonnigen Lagen auf Kalk und Dolomit V. collina, an Grasplätzen und Gebüschen die nahe verwandte V. hirta vor.

Am 6. Mai des vorigen Jahres (1899) nahm ich im Botanischen Garten von Graz 5 Ableger der echten V. odorata, sämtlich vom selben Beete, mit spärlichen Wurzeln; davon setzte ich 3 am Schlossberge an der Westseite zwischen Gebüsch auf Dolomitboden, 2 aber in der Ragnitz bei Graz ein, und zwar sonnig, in ein Erdreich, welches an Ort und Stelle aus Quarz, Thon und Eisenhydroxyd besteht, dem ich aber zur Hälfte Dolomitsand beigemengt habe, weil sonst die Pflanze dort unmöglich fortkommen könnte, es ist im übrigen der Standort der V. canina.

Im nächsten Frühjahre bemerkte ich, dass von den 3 Stöcken auf dem Schlossberge sich nur 2 erhalten haben, der eine ist recht kümmerlich, zeigt aber die ursprüngliche Charakterform der V. odorata unverändert, der andere (ohne Ausläufer) hat nun Blätter, die man nicht mehr auf V. odorata beziehen kann, denn sie sind gelblich grün und dicht-abstehend-weichhaarig wie bei V. collina und einer Mittelform zwischen V. collina und V. odorata, die rings herum spontan vorkommt, sie waren lange im Frühjahr zusammengerollt wie bei V. collina. Man kann die Pflanze jetzt von obiger Mittelform nicht unterscheiden.

Von den zwei Stöcken in der Ragnitz ist der eine unverändert V. odorata geblieben: kurze Ausläufer, Blätter kahl oder fast kahl, breit herzförmig, stumpf, dunkelgrün, Nebenblätter kahl; die Pflanze ist aber klein geblieben. Das andere Versuchsexemplar hat sich total verändert: keine Ausläufer, Blätter erst wie bei Viola collina, später im Laufe der Monate Mai und Juni von der Form wie bei V. hirta, eiherzförmig, spitz, dicht-feinhaarig, wie Sammet anzufühlen, anfangs lange zusammengerollt, durch das ganze Frühjahr gelblichgrün. Nebenblätter kurz-feinflammig. Die Pflanze schien anfangs eine V. collina zu werden, aber später traten mehr und mehr die Charaktere der V. hirta hervor. Geblüht hat weder die eine noch die andere, aber der ungemein kräftige Wuchs der letzteren steht in einem auffallenden Gegensatze zu dem kümmerlichen Wuchs der ersteren.

Am 19. April dieses Jahres setzte ich 10 Stöcke der echten V. odorata auf der Nordseite des Schlossberges auf einen Dolomitfels zwischen Gebüsch ein, ringsherum wächst V. collina spontan, zahlreich. Schon nach 5 Wochen bemerkte ich bei zwei Exemplaren eine deutliche Variation in der Richtung der benachbarten V. collina, an den neu erschienenen Blättern. — Um dieselbe Zeit versetzte ich auch drei Stöcke der V. collina an einen Standort der echten V. odorata an einer Hecke zwischen Nesseln,

Lamium und Aegopodium Podagraria in der Nähe des Hilmteiches bei Graz. Der eine Stock hat kräftig gegriffen, die im Mai entwickelten Blätter zeigen aber weder die Form der eingesetzten V. collina, noch die der V. odorata, welche in unmittelbarer Nähe wächst, sondern jene der V. hirta; es hat also entschieden eine Variation im Sinne dieser letzteren stattgefunden. Die anderen zwei Stöcke bleiben klein, ihre Blätter sind breitherzförmig, stumpf. — Ein gleiches Verhalten zeigt V. collina an einer anderen Stelle, gleichfalls zwischen Ruderalpflanzen versetzt. Ich habe wieder einen solchen Versuchsplatz gewählt, weil ich vermutete, dass die Pflanze, wenn überhaupt variabel, im Sinne der V. odorata variieren werde.

Aus diesem Verhalten der ins Freie versetzten Pflanzen geht neuerdings und unwiderleglich hervor, dass die Variation ein lange voraus im Organismus vorbereiteter Act ist, und dass man vor allem zwischen der Fähigkeit, d. i. den in der Pflanze ruhenden Anlagen und dem Activwerden derselben unterscheiden müsse. Das Activwerden der Anlagen erfolgt durch die Auslösung in Berührung mit dem neuen Boden, worunter wir alle am Standorte auf die Pflanze einwirkenden physischen Factoren verstehen. Aber der Übergang der einen Form in die andere vollzieht sich, wenn die Fähigkeit hierzu in hinreichendem Maße vorhanden ist, überraschend schnell; derselbe gleicht einer Umprägung der Pflanze, weil er ohne sichtbare Cumulation der morphologischen Charaktere stattfindet, oft fast unmittelbar. Ist aber die Fähigkeit der Variation in geringerem Maße vorhanden, so nimmt die Umwandlung einen langsameren Gang, ist sie gar nicht vorhanden, so geht das Individuum an dem ihm nicht entsprechenden Standorte früher oder später ein, da giebt es keine Anpassung. Doch liegen über die Modalitäten der Transformation unter solchen Umständen noch zu wenig Beobachtungen vor, um ein bestimmtes, auf alle Fälle anwendbares Gesetz feststellen zu können. Dennoch scheint mir, dass jene in der Darwin'schen Selectionslehre angenommene Accumulation der Charaktere anders gedacht werden müsse, als wir uns dies bisher gewöhnlich vorgestellt haben; denn danach würde ein variationsfähiges Individuum eine Generation hinterlassen, in der einzelne Individuen nur um etwas Weniges von der Mutterform abweichen; diejenigen, welche am meisten differieren, würden in der nächsten Generation wieder Merkmale im gleichen Sinne aufweisen, aber in einem noch höheren Grade auftretend, und so fort durch Jahrhunderte und Jahrtausende, bis endlich die unterscheidenden Merkmale einen solchen Grad angenommen haben, dass man nach den üblichen Anschauungen berechtigt ist, einen specifischen Unterschied anzunehmen. Nach dem Befund an den Versuchsobjecten, auf die ich diesmal und in den vorigen Artikeln dieser Jahresschriften hingewiesen habe, scheint mir dagegen, dass wir nur eine innere Accumulation ins

Auge zu fassen haben. Diese wäre eine Art Vorgreifen in der Natur, auf einen ungemein langsamen Vorgang in der Descendenzreihe der Individuen zurückweisend und würde mit der Annahme einer Entwickelungsfähigkeit der Variationsanlagen harmonieren.

Auch in der unorganischen Natur giebt es ein Vorgreifen; in welchem Sinne das gemeint ist, will ich gleich an einem einfachen Beispiele zeigen. Ein Zwillingskrystall entsteht nicht, indem zwei lose, gleichartige Krystalle nachträglich mit einander verwachsen, denn schon gleich anfangs, wie der Körper so klein ist, dass man ihn bei der stärksten mikroskopischen Vergrößerung kaum bemerken kann, ist er schon ein Zwillingskrystall. Es ist also etwas da, was die gelöste, noch formlose Substanz veranlasst, sich in der bestimmten Weise zu gestalten, und dieses »Etwas« ist von Alleranfang da, es entsteht nicht und ändert sich nicht während des Heranwachsens des Zwillingskörpers. Ich will nicht behaupten, dass dieses »Etwas« nicht an der Substanz hafte, beweisen kann ich aber auch nicht, dass es etwas Materielles ist. Mir kommt es vor wie eine Idee, die zuerst da ist, um dann körperliche Gestalt anzunehmen.

Meist fehlt uns der richtige Ausdruck, wenn wir ähnliche oder analoge Erscheinungen im Tier- uud Pflanzenreiche bezeichnen wollen, und er fehlt uns, weil wir uns bei der, freilich nur flüchtigen, Beurteilung derselben nicht das Richtige denken. Vergleichen wir z. B. eine gefüllte Blume mit einer einfachen Blüte derselben, aber wildwachsenden Pflanzenart, so bemerken wir sofort, dass die Staubblätter ganz oder teilweise fehlen, dafür aber die Zahl der Petalen eine größere ist als in der normalen Blüte, und weil hier und da manche kleinere Blumenblätter Antheren tragen, so glauben wir mit den Worten »es sind die Staubblätter in Petalen umgewandelt« nicht nur eine richtige Bezeichnung angewendet, sondern auch eine sachgemäße Erklärung gegeben zu haben. Nun wird man aber bei genauerer Untersuchung finden, dass schon in der Anlage von Staubblättern nicht die Rede sein kann: es hat ja noch keine Staubblätter gegeben, als die Entwickelung der überzähligen Petalen begann, und später sind dieselben auch nicht erschienen, folglich kann man auch nicht sagen, dass es sich hier um eine Umwandlung der Staubblätter in Petalen handle. Wohl aber wird es richtig sein, wenn wir sagen: anstatt der Staubblätter entwickeln sich überzählige Petalen. Es wäre auch, wie mir scheint, nicht sachgemäß, solche Anomalien Variation zu nennen, anstatt sie (besonders wo sie von monströser Natur sind) den Störungen des normalen Bildungsprocesses zuzuweisen.

Während in der unorganischen Welt für die gestaltende Kraft eine Entwickelung nicht angenommen werden kann — man wird sich z. B. nicht leicht denken, dass in der Urzeit das Chlornatrium anders krystallisiert hätte als in Würfeln — sprechen mehrfache und sehr gewichtige Gründe für eine Entwickelungsfähigkeit der Variationskräfte. Steigt man in Ge-

danken z. B. in der Generationsreihe der Viola odorata zurück und immer weiter und weiter zurück in die Vorzeit, so muß man schließlich bei einem Zeitpunkte anlangen, wo die Ahnen dieser Pflanze keine Fähigkeit hatten, im Sinne der V. collina oder der V. hirta zu variieren, diese Fähigkeit muss sich jedenfalls im Laufe der Zeiten und Generationen ausgebildet haben. An eine Plötzlichkeit ist hier wohl nicht zu denken, ich möchte vielmehr nicht im mindesten bezweifeln, dass hierzu große Zeiträume nötig waren, jedenfalls Jahrtausende, vielleicht die Zeitdauer einer Erdperiode[1]). Das wäre ungefähr die innere Accumulation.

Ist dieses innere und unsichtbare Werk der Jahrtausende vollendet, so kommt dann die Zeit für die thatsächliche sichtbare Variation, die sich, so weit bisher die Erfahrung reicht, rasch abspielt[2]).

Aber in welch' argen Irrtum würde man verfallen, wollte man daraus eine rasche Artbildung ableiten. Da der Artbegriff an den Individuen haftet, so kommt alles darauf an, wie sich diese im Laufe der Zeit verhalten. Nun ist es aber eine erwiesene Thatsache, dass nicht alle genealogisch zusammengehörigen Individuen gleich variabel sind: ungemein große Unterschiede bestehen bei polymorphen Sippen nicht nur hinsichtlich der Intensität der Variationsfähigkeit, sondern auch hinsichtlich der Zeit, in der ein bestimmter Differenzgrad erreicht wird, also in chronologischer Beziehung, und von wie vielerlei Umständen ist nicht die Wanderung und geographische Verbreitung der entstandenen Varietäten abhängig? Das alles hat zur Folge, dass eine unberechenbar lange Zeit hindurch die genealogisch verwandten Individuen auf den verschiedensten Stufen der Differenzierung neben einander bestehen: sie bilden einen Complex, den man vom systematischen Standpunkt nicht gut anders als ein Chaos nennen kann.

So lange der chaotische Zustand dauert, giebt es keine stabilisierte, d. i. wirkliche, sondern nur unfertige oder werdende Arten. Erst muss der genealogische Nexus aufgehört haben, die zahllosen Mittelformen müssen verschwunden sein, die nun scharf abgegrenzten Formen sich reichlich vermehrt und über ein größeres Areal verbreitet haben, dann erst ist die Zeit angebrochen, wo von wirklichen Arten die Rede sein kann.

Das Verschwinden der Mittelformen kann ich mir am leichtesten auf zweierlei Art denken, nämlich 1. dadurch, dass die Mutterform nach und nach keine Tochterformen (solche sind ja auch die Übergangsformen) mehr hervorbringt, sie selbst aber an Lebenskraft und Widerstandsfähigkeit ver-

1) Ich denke mir zu dieser ungemein langen Pause einen Vergleich mit der jährlichen Ruheperiode in der Ontogenie eines Pflanzenindividuums. Giebt es hier nicht vielleicht eine Analogie?

2) Ungemein lehrreich ist in dieser Beziehung der von Hugo de Vries neulich constatierte Fall einer im Versuchsgarten von Amsterdam entstandenen neuen Art (Rasse?) von Oenothera. Man sehe: Sur l'origine expérimentale d'une nouvelle espèce végétale. Paris, bei Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55.

liert, und 2. dadurch, dass sie in den Tochterformen aufgeht, indem von den erzeugten Samen die meisten und später alle die am meisten anpassungsfähige, schließlich Art werdende Varietät hervorbringen. Es versteht sich, dass bei diesen Vorgängen die Concurrenz eine Hauptrolle spielt, das ist ja das eigentliche Feld der Auslese oder Selection.

Und die Anpassung? Diese ist eine Folge der Variationsfähigkeit. Schon im voraus ist die im Entstehen begriffene Form geeignet, auf dem ihr entsprechenden Boden, unter den eigenartigen, für sie gleichsam bestimmten Verhältnissen zu gedeihen. Nachträglich eignet sich dieselbe eine solche Fähigkeit nicht an. Ein Individuum, welches die Anlagen hierzu nicht schon hat, stirbt am neuen Standorte früher oder später ab, einerlei ob Keimling, oder Ableger, oder ein ganzer Pflanzenstock.

Eine der merkwürdigsten Thatsachen, ein Factum, vor dem ich noch immer verwundert stehe, ist die einseitige Variation, die von einer Mutterform ausgeht; ich habe sie bereits früher in mehreren Fällen constatiert und nun neuerdings bei Viola odorata. Es ist soviel wie erwiesen, dass diese Pflanze variationsfähig ist; sie geht, an den Standort der V. collina versetzt, in sonniger Lage häufig in diese über (zunächst freilich in eine Mittelform zwischen odorata und collina), am Standorte der V. hirta aber wahrscheinlich in diese (die bisherigen Culturversuche lassen vorderhand nur eine wohlbegründete Vermutung zu), aber umgekehrt geht es nicht. V. odorata kann also unter entsprechenden Umständen sich in V. collina, diese in V. hirta verwandeln; man kann aber, nach meinen bisherigen Erfahrungen, V. hirta nicht auf V. collina und diese nicht auf V. odorata zurückführen. Gerade so misslangen[1]) die Versuche bei Festuca glauca, Knautia pannonica, Ajuga reptans. Die Stammformen F. sulcata, Kn. arvensis, A. genevensis variieren und liefern als Tochterformen die oben genannten, die Variation ist aber nicht rückläufig.

Auch diese negativen Resultate haben ganz gewiss eine nicht zu übersehende Bedeutung und einen relativen Wert, der im Zusammenhang mit den übrigen verwandten Thatsachen nicht weniger zu schätzen ist als die positiven Ergebnisse. Es kommt ja vor allem darauf an, dass möglichst viele verlässliche Beobachtungen gemacht werden, unter sorgfältiger Beachtung aller jener Umstände, welche für die durch das Experiment gestellten Fragen von Bedeutung sind.

Um den Resultaten eine möglichst solide Grundlage zu geben, habe ich seit October 1896 nicht weniger als 142 Überpflanzungen und Aussaaten in der Umgebung von Graz vorgenommen, dieselben haben meist Versuchs-

1) Dieses Wort ist in dem Sinne zu verstehen, dass die vermutete Variation ausgeblieben ist. Anm. d. Verf.

objecte aus den Gattungen Knautia, Ajuga, Chrysanthemum, Festuca, Fragaria, Hieracium, Potentilla, Scabiosa und Viola zum Gegenstand. Die anfängliche Besorgnis, dass beim Beobachten der unter eine fremde Vegetation versetzten Objecte Irrtümer entstehen könnten, weil eine Verwechselung mit den an Ort und Stelle spontan vorkommenden nächst verwandten Pflanzen leicht möglich wäre, hat bald der Überzeugung weichen müssen, dass es ein solches Bedenken nur für denjenigen geben kann, welcher der Sache fern steht; wer sich aber damit längere Zeit beschäftigt, wird wohl einsehen, dass man vorsichtig sein muss, dass aber die Schwierigkeiten lange nicht so groß sind, als man sich anfänglich gedacht hat; denn schon nach kurzer Übung gewinnt der Versuchssteller jenen sicheren Blick, der ihn die betreffende Pflanze unter hunderten erkennen lässt. Doch möchte ich nicht gerade behaupten, dass einige Mittel zur sicheren Wiedererkennung der Versuchsobjecte unter ähnlichen Pflanzen, für den Anfang wenigstens, in gewissen Fällen überflüssig wären; wem es wirklich darum zu thun ist, die Wahrheit in solchen Dingen zu fördern, wird dies gewiss nicht übersehen, er wird passende Mittel zu diesem Zwecke zu finden und anzuwenden wissen.

Graz, den 4. Juni 1900.
